



מיון בועות

מיון בועות, הנקרא גם **מיון החלפה**, הוא אלגוריתם פשוט למיון נתונים.

האלגוריתם עובד כך:

- מצביעים על האיבר הראשון ועושים את הפעולות האלה:
 - משווים בין האיבר שמצביעים עליו לאיבר שאחריו.
 - אם האיברים בסדר לא נכון, כלומר האיבר הראשון גדול מהשני, מחליפים ביניהם.
- עושים את הצעד הראשון על האיבר השני, אחר כך על השלישי וכך הלאה עד שנגיע לזוג האיברים האחרון.
- חוזרים על שני הצעדים הראשונים עד שכל האיברים במקום.



דוגמה

ניקח את הקבוצה $\{4,2,3,1\}$ ונמיין אותה בעזרת מיון בועות.

מעבר ראשון על האיברים:

1. נצביע על האיבר הראשון – 4.
 - a. נשווה בין האיבר הראשון – 4 לאיבר השני – 2.
 - b. האיברים אינם בסדר הנכון, כי 4 גדול מ-2, לכן נחליף ביניהם ונקבל את הקבוצה: $\{2,4,3,1\}$.
2. נצביע על האיבר השני, כעת הוא 4.
 - a. נשווה בין האיבר השני – 4 לאיבר השלישי – 3.
 - b. האיברים אינם בסדר הנכון, כי 4 גדול מ-3, לכן נחליף ביניהם ונקבל את הקבוצה: $\{2,3,4,1\}$.
3. נצביע על האיבר השלישי, כעת הוא 4.
 - a. נשווה בין האיבר השלישי – 4 לאיבר הרביעי – 1.
 - b. האיברים אינם בסדר הנכון, כי 4 גדול מ-1, לכן נחליף ביניהם ונקבל את הקבוצה: $\{2,3,1,4\}$.

מעבר שני על האיברים:

4. נצביע על האיבר הראשון, כעת הוא 2.
 - a. נשווה בין האיבר הראשון – 2 לאיבר השני – 3.
 - b. האיברים בסדר הנכון, כי 2 קטן מ-3, לכן לא נחליף ביניהם ונישאר עם הקבוצה: $\{2,3,1,4\}$.
5. נצביע על האיבר השני, כעת הוא 3.
 - a. נשווה בין האיבר השני – 3 לאיבר השלישי – 1.
 - b. האיברים אינם בסדר הנכון, כי 3 גדול מ-1, לכן נחליף ביניהם ונקבל את הקבוצה: $\{2,1,3,4\}$.
6. נצביע על האיבר השלישי, כעת הוא 3.
 - a. נשווה בין האיבר השלישי – 3 לאיבר הרביעי – 4.
 - b. האיברים בסדר הנכון, כי 3 קטן מ-4, לכן לא נחליף ביניהם ונישאר עם הקבוצה: $\{2,1,3,4\}$.



מעבר שלישי על האיברים:

7. נצביע על האיבר הראשון, כעת הוא 2.
- a. נשווה בין האיבר הראשון – 2 לאיבר השני – 1.
- b. האיברים אינם בסדר הנכון, כי 2 גדול מ-1, לכן נחליף ביניהם ונקבל את הקבוצה: {1,2,3,4}.
8. נצביע על האיבר השני, כעת הוא 2.
- a. נשווה בין האיבר השני – 2 לאיבר השלישי – 3.
- b. האיברים בסדר הנכון, כי 2 קטן מ-3, לכן לא נחליף ביניהם ונישאר עם הקבוצה: {1,2,3,4}.
9. נצביע על האיבר השלישי, כעת הוא 3.
- a. נשווה בין האיבר השלישי – 3 לאיבר הרביעי – 4.
- b. האיברים בסדר הנכון, כי 3 קטן מ-4, לכן לא נחליף ביניהם ונישאר עם הקבוצה: {1,2,3,4}.

מעבר רביעי על האיברים:

10. נצביע על האיבר הראשון, כעת הוא 1.
- a. נשווה בין האיבר הראשון – 1 לאיבר השני – 2.
- b. האיברים בסדר הנכון, כי 1 קטן מ-2, לכן לא נחליף ביניהם ונישאר עם הקבוצה: {1,2,3,4}.
11. נצביע על האיבר השני, כעת הוא 2.
- a. נשווה בין האיבר השני – 2 לאיבר השלישי – 3.
- b. האיברים בסדר הנכון, כי 2 קטן מ-3, לכן לא נחליף ביניהם ונישאר עם הקבוצה: {1,2,3,4}.
12. נצביע על האיבר השלישי, כעת הוא 3.
- a. נשווה בין האיבר השלישי – 3 לאיבר הרביעי – 4.
- b. האיברים בסדר הנכון, כי 3 קטן מ-4, לכן לא נחליף ביניהם ונישאר עם הקבוצה: {1,2,3,4}.

במעבר הרביעי על האיברים לא שינינו את המיקום של שום איבר בקבוצה, ולכן האלגוריתם סיים והקבוצה ממוינת בסדר עולה.



וכך הפעלת האלגוריתם נראית לפי השלבים. כל קבוצה היא מעבר על כל זוגות האיברים.

4 2 3 1

2 4 3 1

2 **3 4** 1

2 3 **1 4**

2 3 1 4

2 3 1 4

2 **1 3** 4

2 1 **3 4**

2 1 3 4

1 2 3 4

1 **2 3** 4

1 2 **3 4**

1 2 3 4

1 2 3 4

1 **2 3** 4

1 2 **3 4**

קורס תכנות אונליין. הירשמו לשני שיעורי ניסיון ללא התחייבות –

[Brainbuzz.co.il/scratch](https://brainbuzz.co.il/scratch) לתלמידי א עד ד, [Brainbuzz.co.il/coding](https://brainbuzz.co.il/coding) לתלמידי ה עד יב



תרגול

תרגיל 1

נשתמש באלגוריתם מיון בועות כדי למיין את הקבוצה:
{7, 20, 12, 65, 3, 41}. כל טבלה כוללת מעבר על כל זוגות
האיברים לפי הסדר. כל זוג שאינו בסדר הנכון, מתחלף. רק כאשר
כל הזוגות בקבוצה הם בסדר הנכון, אז האלגוריתם מסתיים.

השלימו את המקומות החסרים.

41	3	65	12	20	7
3	41	65	12	20	7
3	41	65	12	20	7
3	41	12	65	20	7
3	41	12	20	65	7
3	41	12	20	7	65

3	41	12	20	7	65
3			20	7	65
3	12			7	65
3	12	20			65
3	12	20	7		
3	12	20	7	41	65



3	12	20	7	41	65
3			7	41	65
3	12			41	65
3	12	7			65
3	12	7	20		
3	12	7	20	41	65

3	12	7	20	41	65
3			20	41	65
3	7			41	65
3	7	12			65
3	7	12	20		
3	7	12	20	41	65

3	7	12	20	41	65
3			20	41	65
3	7			41	65
3	7	12			65
3	7	12	20		
3	7	12	20	41	65

קורס תכנות אונליין. הירשמו לשני שיעורי ניסיון ללא התחייבות –

[Brainbuzz.co.il/scratch](https://brainbuzz.co.il/scratch) לתלמידי א עד ד, [Brainbuzz.co.il/coding](https://brainbuzz.co.il/coding) לתלמידי ה עד יב

**תרגיל 2**

השתמשו באלגוריתם מיון בועות כדי למיין את הקבוצה בסדר עולה:
{4, 7, 2, 9, 15, 23, 10, 56}.
היעזרו בטבלאות האלה:

56	10	23	15	9	2	7	4

**תשובות****תרגיל 1**

41	3	65	12	20	7
3	41	65	12	20	7
3	41	65	12	20	7
3	41	12	65	20	7
3	41	12	20	65	7
3	41	12	20	7	65

3	41	12	20	7	65
3	41	12	20	7	65
3	12	41	20	7	65
3	12	20	41	7	65
3	12	20	7	41	65
3	12	20	7	41	65

3	12	20	7	41	65
3	12	20	7	41	65
3	12	20	7	41	65
3	12	7	20	41	65
3	12	7	20	41	65
3	12	7	20	41	65

3	12	7	20	41	65
3	12	7	20	41	65
3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65

קורס תכנות אונליין. **הירשמו לשני שיעורי ניסיון ללא התחייבות** –[Brainbuzz.co.il/scratch](https://brainbuzz.co.il/scratch) לתלמידי א עד ד, [Brainbuzz.co.il/coding](https://brainbuzz.co.il/coding) לתלמידי ה עד יב



3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65
3	7	12	20	41	65

תרגיל 2

56	10	23	15	9	2	7	4
10	56	23	15	9	2	7	4
10	23	56	15	9	2	7	4
10	23	15	56	9	2	7	4
10	23	15	9	56	2	7	4
10	23	15	9	2	56	7	4
10	23	15	9	2	7	56	4
10	23	15	9	2	7	4	56

10	23	15	9	2	7	4	56
10	23	15	9	2	7	4	56
10	15	23	9	2	7	4	56
10	15	9	23	2	7	4	56
10	15	9	2	23	7	4	56
10	15	9	2	7	23	4	56
10	15	9	2	7	4	23	56
10	15	9	2	7	4	23	56

קורס תכנות אונליין. הירשמו לשני שיעורי ניסיון ללא התחייבות –

[Brainbuzz.co.il/scratch](https://brainbuzz.co.il/scratch) לתלמידי א עד ד, [Brainbuzz.co.il/coding](https://brainbuzz.co.il/coding) לתלמידי ה עד יב



10	15	9	2	7	4	23	56
10	15	9	2	7	4	23	56
10	9	15	2	7	4	23	56
10	9	2	15	7	4	23	56
10	9	2	7	15	4	23	56
10	9	2	7	4	15	23	56
10	9	2	7	4	15	23	56
10	9	2	7	4	15	23	56

10	9	2	7	4	15	23	56
9	10	2	7	4	15	23	56
9	2	10	7	4	15	23	56
9	2	7	10	4	15	23	56
9	2	7	4	10	15	23	56
9	2	7	4	10	15	23	56
9	2	7	4	10	15	23	56
9	2	7	4	10	15	23	56

9	2	7	4	10	15	23	56
2	9	7	4	10	15	23	56
2	7	9	4	10	15	23	56
2	7	4	9	10	15	23	56
2	7	4	9	10	15	23	56
2	7	4	9	10	15	23	56
2	7	4	9	10	15	23	56
2	7	4	9	10	15	23	56

קורס תכנות אונליין. הירשמו לשני שיעורי ניסיון ללא התחייבות –

[Brainbuzz.co.il/scratch](https://brainbuzz.co.il/scratch) לתלמידי א עד ד, [Brainbuzz.co.il/coding](https://brainbuzz.co.il/coding) לתלמידי ה עד יב



2	7	4	9	10	15	23	56
2	7	4	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56

2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56
2	4	7	9	10	15	23	56

קורס תכנות אונליין. הירשמו לשני שיעורי ניסיון ללא התחייבות –

[Brainbuzz.co.il/scratch](https://brainbuzz.co.il/scratch) לתלמידי א עד ד, [Brainbuzz.co.il/coding](https://brainbuzz.co.il/coding) לתלמידי ה עד יב